

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-228250

(43)Date of publication of application : 29.08.1995

(51)Int.Cl.

B61L 23/00

B61B 1/02

G01V 8/10

H04N 7/18

(21)Application number : 06-022485

(71)Applicant : TEITO KOUSOKUDO KOTSU EIDAN
TOSHIBA CORP

(22)Date of filing : 21.02.1994

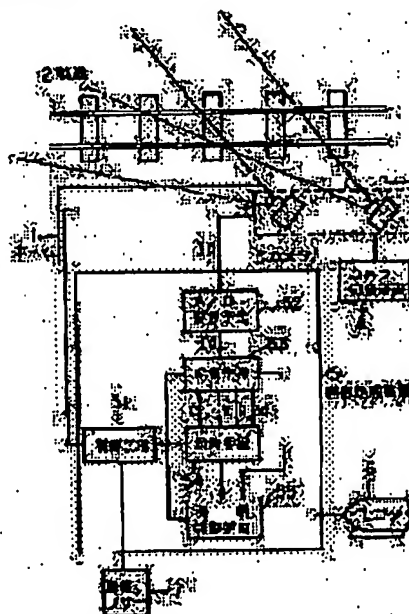
(72)Inventor : KUROIWA HIROSHI
HISATOMI YOSHITOSHI
KOJIMA SATORU
NAEMURA KENJIRO
INOUE YOICHI

(54) INTRACK MONITORING DEVICE AND PLATFORM MONITORING DEVICE

(57)Abstract:

PURPOSE: To perform decision of the content of an obstacle in a track by providing an alarm outputting means to output an alarm when a detected object is picked up, and a display means to display the assortment of the detected object when the assortment of the detected object is specified by a detected object specifying means.

CONSTITUTION: Digital image data 1d regenerated by a memory means 53 and drop attention information are outputted to a monitor 6 by a display control means 55. The digital image data 1d, i.e., an image photographed by a camera 3 and drop attention information are displayed by the monitor 6. A station officer decides through alarming of an alarm buzzer 7 that the detected object is detected. The detected object is confirmed by the monitor 6 and the station officer urges persons on a platform 1 to pay attention and the erroneous drop of a person on the platform 1 onto a truck 2 is prevented from occurring.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 09.11.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 10.06.2003

[Kind of final disposal of application other than the
examiner's decision of rejection or application
converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of

rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision
of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(11)特許出願公開番号

特開平7-228250

(43)公開日 平成7年(1995)8月29日

(51) Int.Cl.⁶

識別記号

庁内整理番号

FI

技術表示箇所

B 6 1 L 23/00

A

B 6 1 B 1/02

G 0 1 V 8/10

H04N 7/18

D

9406-2G

G 0 1 V 9/ 04

S

審査請求 未請求 請求項の数4 OL (全 8 頁)

(21) 出題番号

特願平6-22485

(22) 出題目

平成6年(1994)2月21日

特許法第30条第1項適用申請有り 平成5年10月6日～10月8日、社団法人情報処理学会主催の「第47回（平成5年後期）全国大会」において文書をもって発表

(71)出題人 000215925

帝都高速度交通営団

東京都台東区東上野3丁目19番6号

(71)出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72)発明者 黒岩 弘

東京都台東区東上野三丁目19番6号 帝都
高速度交通営団本社事務所内

(72) 發明者 久富 宜俊

東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社
東芝本社事務所内

(74) 代理人 弁理士 鈴江 武彦

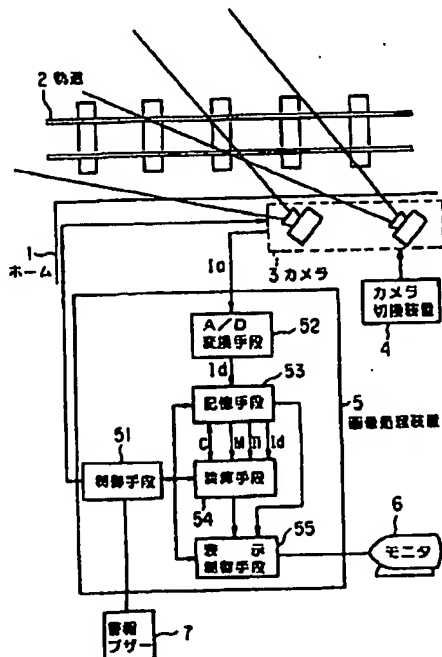
最終頁に読む

(54) 【発明の名称】 軌道内監視装置及びプラットフォーム監視装置

(57) 【要約】

【構成】 カメラ3はホーム1及び軌道2を撮影する。カメラ3が撮影したアナログ画像データ I_a は、A/D変換手段52でデジタル画像データ I_d に変換される。記憶手段53はデジタル画像データ I_d 、各種マスク画像データM、初期画像データ I_1 、又演算手段54での演算結果を記憶する。演算手段54はデジタル画像データ I_d と初期画像データ I_1 との差分画像をとり、差分画像から検出物を抽出する。そして検出物の実際の大きさを推定し、制御手段51は検出物を特定する。又軌道2内に検出物がある場合、ホーム1の端から軌道2内への検出物の落下が予測される場合を判断し、モニタ6に表示し、警報ブザー7を鳴動する。

【効果】 検出物の内容を識別し、ホームでの位置、密集度を求めることにより、軌道内への落下を予測し、安全対策をとることができる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 軌道内を撮影したカメラからの画像を入力して、あらかじめ定めた初期画像との差分画像を求め、この差分画像から検出物を抽出し、前記差分画像上の前記検出物の位置から、前記カメラと前記検出物が実際に存在する地点までの距離を推定し、この距離と前記差分画像上の前記検出物の画素数から、前記検出物の実際の大きさを推定する演算手段と、
この演算手段で推定された前記検出物の実際の大きさとあらかじめ定めた第 1 のしきい値とを比較して、前記検出物の種別を特定する検出物特定手段と、
前記演算手段により前記検出物が抽出された場合、警報の出力を行う警報出力手段と、

前記検出物特定手段により前記検出物の種別が特定された場合、前記検出物の種別を表示する表示手段とを有する軌道内監視装置。

【請求項 2】 請求項 1 記載の軌道内監視装置において、
前記演算手段により抽出された検出物の画素数があらかじめ定めた第 2 のしきい値以上となった時に電車の接近時と判断する電車接近判断手段と、
この電車接近判断手段が電車の接近時と判断した場合、前記演算手段への前記カメラが撮影した画像の入力を停止する画像入力停止手段とを有する軌道内監視装置。

【請求項 3】 プラットホーム上を撮影したカメラからの画像を入力して、あらかじめ定めた初期画像との差分画像を求め、この差分画像から検出物を抽出する演算手段と、
この演算手段により抽出された検出物が前記プラットフォームの端に存在するかを判断する判断手段と、
この判断手段により前記検出物が前記プラットフォームの端に存在すると判断された場合、前記プラットフォーム下への落下を予測して警報の出力を指示する第 1 の予測手段と、
この第 1 の予測手段の前記警報の出力指示により、前記警報の出力を行う警報出力手段と、
前記第 1 の予測手段の予測結果を入力して表示する表示手段とを有するプラットフォーム監視装置。

【請求項 4】 請求項 3 記載のプラットフォーム監視装置において、
前記演算手段に設けられ、前記差分画像上の前記検出物の位置から、前記カメラと前記検出物が実際に存在する地点までの距離を推定し、この距離と前記差分画像上の前記検出物の画素数から、前記検出物の実際の大きさを推定する推定手段と、
この推定手段で推定された前記検出物の実際の大きさとあらかじめ定めた第 1 のしきい値とを比較して、前記検出物の種別を特定する検出物特定手段と、
前記検出物特定手段により特定された同一の種別毎の検出物の数を測定する測定手段と、

前記測定手段により測定された前記検出物の数が、あらかじめ設定された所定の数を越えた場合、前記プラットフォーム下への落下を予測して前記警報出力手段に前記警報の出力を指示し、前記表示手段に予測結果を入力する第 2 の予測手段とを有するプラットフォーム監視装置。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【産業上の利用分野】 本発明は、鉄道における軌道内又はプラットフォームを監視して、軌道内に存在する障害物を早期に発見するとともに、プラットフォームからの人及び物の落下予測を行う軌道内監視装置及びプラットフォーム監視装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 軌道内に落下した障害物を検知する方法として、圧電センサを用いたものが知られている。この技術はプラットフォームより軌道内に転落した障害物や、進入した障害物が軌道近傍に設置された圧電センサの上に乗って荷重がかかることで、障害物が軌道内に存在すると判断するものである。

【0003】 又特開昭 63-235163 号公報に開示される技術は、軌道内をカメラを用いて監視し、カメラで撮影された画像から画像処理技術を用いて軌道内の障害物を検知する方法である。

【0004】 上述した軌道内の障害物検知方法は、駅員や列車乗務員に、障害物を検知した時に警報ブザーの鳴動などにより連絡し、進入してくる列車に対する事故発生を未然に防ぐことができるものである。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 上述した圧電センサを用いた障害物検知方法、画像処理を用いた障害物検知方法では、障害物を検知した時に駅員や列車乗務員に対して知らせることはできたが、軌道内に存在する障害物の内容判断がされないため、例えば小動物が軌道内を横断した時と、プラットフォーム上から人間が落下してしまった時とにおいて、同様の検知しか行うことができなかった。

【0006】 近年の電気車の利用客の増大により、電気車を持つプラットフォーム上の乗客も多くなり、誤ってプラットフォームから軌道内に落下してしまう可能性は高くなってきている。このようなプラットフォームから軌道内への落下を予測して防止する技術の要望が出てきているが、上述した圧電センサを用いた障害物検知方法、画像処理を用いた障害物検知方法では軌道内へ落下してしまった障害物を検知するのみである。

【0007】 そこで、本発明は軌道内の障害物の内容判断を行い、更にプラットフォームからの障害物落下を予測して防止する軌道内監視装置及びプラットフォーム監視装置を提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】 上記目的を達成するため

に請求項1記載の発明では、軌道内を撮影したカメラからの画像を入力して、あらかじめ定めた初期画像との差分画像を求め、この差分画像から検出物を抽出し、差分画像上の検出物の位置から、カメラと検出物が実際に存在する地点までの距離を推定し、この距離と差分画像上の検出物の画素数から、検出物の実際の大きさを推定する演算手段と、この演算手段で推定された検出物の実際の大きさと、あらかじめ定めた第1のしきい値とを比較して、検出物の種別を特定する検出物特定手段と、演算手段により検出物が抽出された場合、警報の出力を行う警報出力手段と、検出物特定手段により検出物の種別が特定された場合、検出物の種別を表示する表示手段とを備えてなる。

【0009】又請求項2記載の発明のように、演算手段により抽出された検出物の画素数があらかじめ定めた第2のしきい値以上となった時に電車の接近時と判断する電車接近判断手段と、この電車接近判断手段が電車の接近時と判断した場合、演算手段へのカメラが撮影した画像の入力を停止する画像入力停止手段とを備えてもよい。

【0010】請求項3記載の発明では、プラットフォーム上を撮影するカメラと、このカメラが撮影した画像を入力して、あらかじめ定めた初期画像との差分画像を求め、この差分画像から検出物を抽出する演算手段と、この演算手段により抽出された検出物がプラットフォームの端に存在するかを判断する判断手段と、この判断手段により検出物がプラットフォームの端に存在すると判断された場合、プラットフォーム下への落下を予測して警報の出力を指示する第1の予測手段と、この第1の予測手段の予測結果を入力して表示する表示手段とを備えてなる。

【0011】又請求項4記載の発明のように、演算手段に設けられ、差分画像上の検出物の位置から、カメラと検出物が実際に存在する地点までの距離を推定し、この距離と差分画像上の検出物の画素数から、検出物の種別を特定する検出物特定手段と、この検出物特定手段により特定された同一の種別毎の検出物の数を測定する測定手段と、この測定手段により測定された検出物の数が、あらかじめ設定された所定の数を越えた場合、プラットフォーム下への落下を予測して警報出力手段に警報の出力を指示し、表示手段に予測結果を入力する第2の予測手段とを備えてもよい。

【0012】

【作用】上述した構成により請求項1記載の発明では、カメラにより軌道内を撮影し、演算手段では初期画像とカメラでの撮影画像との差分画像から検出物を抽出する。そして差分画像上の検出物の位置から、カメラと検出物が実際に存在する地点までの距離を推定し、この距離と検出物の画素数から検出物の実際の大きさを推定する。検出物特定手段では、検出物の実際の大きさとあらかじめ定めた第1のしきい値とを比較する。

【0013】第1のしきい値とは、例えば人間などの幅と高さである。従って、検出物の実際の大きさと第1のしきい値とを比較することで、検出物の種別を特定できる。演算手段で検出物が抽出されたということは、軌道内に電車の走行の障害となるものが存在するということなので、警報出力手段から警報が出力される。駅員はこの警報により軌道内に障害物があると判断できる。又、表示手段には検出物特定手段で特定された検出物の種別が表示されるため、駅員はこの表示により軌道内に存在する障害物を知り、安全対策をとることができる。

【0014】又請求項2記載の発明では、電車接近判断手段が検出物の画素数と、あらかじめ定めた第2のしきい値とを比較して、第2のしきい値以上となった時に電車の接近時と判断する。電車が接近すると軌道内が電車で覆われるため、カメラから演算手段への画像入力を画像入力停止手段により停止する。

【0015】請求項3記載の発明では、カメラによりプラットフォーム上を撮影し、演算手段では初期画像とカメラでの撮影画像との差分画像から検出物を抽出する。検出物の位置がプラットフォームの端であるかどうかを判断手段で判断し、プラットフォームの端に検出物が存在すると判断した場合は、第1の予測手段はプラットフォームから軌道内へ検出物が落下するおそれがあると予測する。そして警報出力手段から警報が出力され、予測結果が表示手段に表示されることで駅員は安全対策をとることができる。

【0016】又請求項4記載の発明では、検出物特定手段が検出物の実際の大きさを推定して検出物の種別を特定する。例えば人間と特定された検出物の数が、測定手段により測定される。そして検出物の数が所定の数を越えた時には、第2の予測手段によりプラットフォームから軌道内へ検出物が落下するおそれがあると予測される。そして警報出力手段から警報が出力され、予測結果が表示手段に表示されることで、駅員は安全対策をとることができる。

【0017】

【実施例】本発明の一実施例を図面を参照して詳細に説明する。図1乃至図5は本発明の一実施例を示す図で、図1は軌道内監視装置及びプラットフォーム監視装置の全体構成図、図2は軌道内監視装置及びプラットフォーム監視装置の処理の流れを示すフローチャート、図3はラベリング処理の説明図、図4は検出物の実際の大きさの推定方法を説明するための図、図5は画像処理装置の処理の流れを示す図である。

【0018】図1において、1はプラットフォーム（以下ホームで示す）、2は軌道で、3はホーム1及び軌道2を撮影する複数台のカメラである。カメラ切換装置4は複数台のカメラ3から1台のカメラを選択し、選択されたカメラ3は撮りこんだ画像データ（以下アナログ画像データと言う）1を画像処理装置5に出力する。画像

処理装置5には、画像処理結果を表示するモニタ装置（以下モニタと言う）6、警報ブザー7が接続されている。画像処理装置5は制御手段51、アナログ→デジタル変換手段（以下A/D変換手段と言う）52、記憶手段53、演算手段54、表示制御手段55から構成されている。

【0019】制御手段51は後述する画像処理演算過程での各指令を出力し、画像処理装置5を統括制御するものである。A/D変換手段52は、カメラ3から出力されたアナログ画像データ1_aを入力し、デジタル画像データ1_d（例えば白黒16階調で、黒を「0」、白を「1」で表わした画素値）に変換するものである。

【0020】記憶手段53は、制御手段51の指令に基づいて各種画像データを記憶再生するもので、ホーム1及び軌道2の初期画像データ1_i、後述するマスク画像データMをあらかじめ記憶している。又記憶手段53はA/D変換手段52で変換されたデジタル画像データ1_d、画像処理演算過程の処理データCも記憶する。

【0021】演算手段54は制御手段51の指令に基づいて記憶手段53が再生した各種画像データを画像処理演算するものである。そして演算手段54での画像処理演算の結果を制御手段51で判定する。表示制御手段55は制御手段51での判定結果に基づいてモニタ装置6へ表示する表示データを制御するものである。

【0022】この様に構成された軌道内監視装置及びプラットフォーム監視装置の処理の流れを図2のフローチャートを用いて詳述する。カメラ切換装置4により選択されたカメラ3はホーム1、軌道2を撮影し、画像処理装置5はカメラ3が撮りこんだアナログ画像データ1_aを入力する（S1）。アナログ画像データ1_aはA/D変換手段52でデジタル画像データ1_dに変換される（S2）。このデジタル画像データ1_dは制御手段51からの書き込み指令により記憶手段53に記憶される。

【0023】次に制御手段51からの読み込み指令により、記憶手段53はあらかじめ記憶している初期画像データ1_iとデジタル画像データ1_dを再生して演算手段54に出力する。演算手段54は初期画像データ1_iとデジタル画像データ1_dとを差分処理し差分画像データC1を得る（S3）。差分画像データC1は制御手段51からの書き込み指令により記憶手段53に記憶される。

【0024】次に制御手段51からの読み込み指令により、記憶手段53はあらかじめ記憶している軌道内のマスク画像データM1（軌道2内を「1」、軌道2外部を「0」とした画像データ）と差分画像データC1を再生して演算手段54に出力する。演算手段54では、差分画像データC1に軌道内のマスク画像データM1を掛ける演算を行い、そして軌道2内部の各画素値の合計値を算出する。制御手段51では所定値と画素値の合計値と

を比較して、画素値の合計値が所定値以上となったときに電車がホーム1近傍に接近したと判断する（S4）。

【0025】制御手段51で電車が接近していると判断した時は、制御手段51は画像処理装置5へのカメラ3からの出力停止指令を出力し、カメラ3は画像処理装置5へのアナログ画像データ1_aの出力を停止する（S5）。

【0026】制御手段51で電車が接近していないと判断した時は、制御手段51から読み込み指令を出力し、記憶手段53は記憶している差分画像データC1を再生して演算手段54に出力する。演算手段54では2値化処理を行い、所定のしきい値と比較してしきい値以上なら「1」（白）、しきい値未満なら「0」（黒）とした2値画像データC2を得る（S6）。2値画像データC2は制御手段51からの書き込み指令により記憶手段53に記憶される。

【0027】次に制御手段51からの読み込み指令により、記憶手段53は記憶した2値画像データC2を再生して演算手段54に出力する。演算手段54は「1」（白）が連続して並ぶかたまりを検出し、検出したかたまり（以下検出物と言う）毎に順に番号を付けるラベリング処理を行い検出物毎の分離を行う（S7）。例えば2値画像データC2を左上から走査していき、「1」（白）を最初に検出したら「1」と番号を付し、次に横に連続して「1」を検出したら同じく「1」と番号を付ける。「1」と番号を付けてから次に「1」（横に非連続）を検出したら「11」と番号を付ける。これを繰り返して1列走査が終了したら2列目の左端に戻り同様の処理を行う。具体的には図3（a）のような2値画像データC2の1列目を走査してラベリング処理を行った結果は図3（b）の様になる。左から右へ走査していくと、はじめに「C1」で「1」を検出するので、「C1」に「1」を付ける。次に「G1」で「1」を検出するが、「C1」と連続していないので「G1」に「11」を付ける。2列目以降は縦横に連続して存在する「1」を検出する。この場合問題となるのは斜めに連続して存在する「1」の取扱いだが、斜めのみには連続して存在する「1」ははじめは新番号「111」をつけ次に走査される画素値によって番号を変更する。具体的には図3（c）において「B2」で「1」と検出するが、「B2」の「1」と「C1」の「1」とは斜めのみで連続なので、「B2」に「111」を付ける。次に「C2」で「1」を検出するが、「C2」の「1」と「C1」の「1」とが縦に連続するので、「C2」に「1」を付ける。「C2」の「1」と「B2」の「111」は横に連続するので「B2」に「1」を付け直す。この処理を繰り返す。そして最終的には図3（a）の2値画像データC2は図3（d）のようにラベリング処理が行われ、検出物毎の分離が行われる。

【0028】このラベリング処理によって番号を付した

領域があった場合は、制御手段51は検出物有と判断する(S8)。制御手段51が検出物無と判断した時は、演算手段54は演算を終了する。制御手段51が検出物有と判断した時は、検出物の特定を行う(S9)。

【0029】以下検出物の特定について説明する。ラベリングデータC3上の検出物の位置から、カメラ3から実際の検出物までの距離を推定し、更にカメラ3から検

$$d = 1 / (k_1 \times y \times k_2)$$

と推定できる。但し、 k_1 、 k_2 はカメラ3の取り付け高さ、角度による定数である。

$$I_{ev} = 1 / [k_3 / (d + k_4)]$$

により、ラベリングデータC3上の1画素の実際の大きさの比率 I_{ev} を推定する。但し k_3 、 k_4 はカメラ3

$$W = I_{ev} \times W$$

により、検出物の実際の高さH、幅Wを推定する。但し、 h はラベリングデータC3上の検出物の高さ、 w はラベリングデータC3上の検出物の幅である。この式(3)により求めた検出物の実際の高さH、幅Wをあらかじめ定めたしきい値と比較することで、制御手段51は検出物を特定できる。但し、しきい値は人間、荷物、その他の物などにより異なるものである。

【0031】以下しきい値を人間の場合に設定して、検出物のうち人間を特定した時について説明していく。ラベリングデータC3上の検出物のうち、人間と特定されたもの以外を演算手段54で除去してラベリングデータC4を得る。このラベリングデータC4は制御手段51からの書き込み指令により記憶手段53に記憶される。次に制御手段51からの読み込み指令により、記憶手段53はあらかじめ記憶しているホーム1内のマスク画像データM2(ホーム1内部を「1」、ホーム1外部を「0」とした画像データ)とラベリングデータC4とを再生して演算手段54に出力する。演算手段54ではラベリングデータC4にホーム1内のマスク画像データM2を掛ける。そして制御手段51はホーム1に人間がいるかどうかを判断する(S10)。

【0032】制御手段51がホーム1に人間がいると判断した場合(S10)は、制御手段51は書き込み手段指令を出力し、記憶手段53は、ラベリングデータC4にホーム1内のマスク画像データM2を掛けたホーム上データC5を記憶する。又制御手段51は読み込み指令を出力し、記憶手段53はあらかじめ記憶しているホーム1の端部のマスク画像データM3(ホーム1の端部を「1」、それ以外を「0」とした画像データ)とホーム上データC5とを再生して演算手段54に出力する。演算手段54は、ホーム上データC5にホーム1の端部のマスク画像データM3を掛ける。そして制御手段51はホーム1の端部に人間がいるかどうかを判断する(S11)。

【0033】制御手段51がホーム1の端部に人間がいる(S11)と判断した場合は、制御手段51は警報ブ

出物までの距離とラベリングデータC3上の検出物の画素数から、検出物の実際の高さ h と幅 w を推定する。そしてこの検出物の実際の高さ h と幅 w をあらかじめ定めたしきい値と比較して検出物の特定を行う。図4に示すように、検出物1の最下画素の位置を y とすると、カメラ3から検出物までの距離 d は、

(1)

【0030】式(1)より求めた距離 d から、

(2)

固有の定数である。更に式(2)より求めた比率 I_{ev} から $H = I_{ev} \times h$

(3)

ザー7に対して警報指令を出力し、警報ブザー7を鳴動する(S14)。又制御手段51はホーム1の端部に人間がいるという情報と読み込み指令を、記憶手段53は記憶したデジタル画像データ1 d を再生して表示制御手段55に出力する。

【0034】表示制御手段55は制御手段51からのホーム1の端部に人間がいるという情報を受けて、例えば「落下注意」等をモニタ6へ表示するためのグラフィックデータ等の落下注意情報を作成する。そして表示制御手段55は記憶手段53により再生されたデジタル画像データ1 d と、落下注意情報をモニタ6へ出力する。モニタ6はデジタル画像データ1 d 、つまりカメラ3で撮影された画像と、落下注意情報を表示する(S15)。駅員は警報ブザー7の鳴動により検出物があつたと判断し、モニタ6で確認してホーム1上の人々に注意を促し、軌道2上に誤ってホーム1上の人々が落下することを防止できる。

【0035】制御手段51がホーム1の端部に人間がいると判断しなかった場合(S11)は、制御手段51は読み込み指令を出力し、記憶手段53は記憶したホーム上データC5を再生して演算手段54に出力する。演算手段54では、ラベリング処理により番号を付された検出物の数、ここでは検出した人の人数を計算する。制御手段51はあらかじめ定めた所定の数と検出人数とを比較し(S12)、検出人数が所定の数以上であれば、制御手段51は警報ブザー7に対して警報指令を出力し、警報ブザー7を鳴動する(S14)。又制御手段51はホーム1上に所定の人数以上の人間がいるという情報と読み込み指令を、記憶手段53は記憶したデジタル画像データ1 d を再生して表示制御手段55に出力する。表示制御手段55は制御手段51からのホーム1上に所定の人数以上の人間がいるという情報を受けて、例えば「落下注意」等をモニタ6へ表示するためのグラフィックデータ等の落下注意情報を作成する。

【0036】そして表示制御手段55は記憶手段53により再生されたデジタル画像データ1 d と、落下注意

情報をモニタ6へ出力する。モニタ6はデジタル画像データ1_d、つまりカメラ3で撮影された画像と、落下注意情報を表示する(S15)。駅員は警報ブザー7の鳴動により検出物があつたと判断し、モニタ6で確認してホーム1上の人々に注意を促し、軌道2上に誤ってホーム1上の人々が落下することを防止できる。

【0037】制御手段51で検出人数が規定値以下と判断した場合(S12)は、制御手段51は読み込み指令を出力し、記憶手段53は記憶したデジタル画像データ1_dを再生して表示制御手段55に出力する。表示制御手段55はこのデジタル画像データ1_dをモニタ6へ出力する。そしてモニタ6はデジタル画像データ1_d、つまりカメラ3で撮影された画像を表示する(S15)。

【0038】制御手段51でホーム1上に人間がいると判断しなかった場合(S10)は、制御手段51は読み込み指令を出力し、記憶手段53はあらかじめ記憶している軌道2内のマスク画像データM1とラベリングデータC4とを再生して演算手段54に出力する。演算手段54はラベリングデータC4に軌道2内のマスク画像データM1を掛ける。そして制御手段51は軌道2内に人間がいるかどうかを判断する(S13)。制御手段51が軌道2内に人間がいると判断した場合は、制御手段51は警報ブザー7に対して警報指令を出力し、警報ブザー7を鳴動する(S14)。

【0039】又制御手段51は軌道2内に人間がいるという情報と読み込み指令を、記憶手段53は記憶したデジタル画像データ1_dを再生して表示制御手段55に出力する。表示制御手段55は制御手段51からの軌道2内に人間がいるという情報を受けて、落下物が人間であると判断し、例えば「人間が軌道内に落下・注意」をモニタ6へ表示するためのグラフィックデータ等の落下物の内容・落下物有情報を作成する。

【0040】そして表示制御手段55は記憶手段53により再生されたデジタル画像データ1_dと、落下物の内容・落下物有情報をモニタ6へ出力する。モニタ6はデジタル画像データ1_d、つまりカメラ3で撮影された画像と、落下物の内容・落下物有情報を表示する(S15)。駅員は警報ブザー7の鳴動により検出物があつたと判断し、モニタ6で確認して列車停止信号出力等の安全措置をとることができる。

【0041】次にカメラ3が入力した画像からホーム1及び軌道2内に存在する検出物を抽出するまでを図5(a)～図5(g)を用いて説明する。記憶手段53があらかじめ記憶している画像データは図5(a)～図5(d)である。但し記憶手段53には実際はデジタル画像データとして記憶されているが、図5についてはアナログ画像で示している。

【0042】図5(a)は初期画像データ1_i、図5(b)は軌道2内のマスク画像データM1、図5(c)

はホーム1内のマスク画像データM2、図5(d)はホーム1の端部のマスク画像データM3である。以下の処理過程で得られる画像データも実際はデジタル画像データであるが、図5についてはアナログ画像で示す。カメラ3が図5(e)に示すアナログ画像データ1_aを撮りこんだ場合、演算手段54では差分処理を行い、図5(f)に示す差分画像データC1を得る。

【0043】この差分画像データC1は、電車の接近判定を行うために、図5(b)に示す軌道2内のマスク画像データM1が掛けられる。従って、電車が接近している場合、差分画像データC1に軌道2内のマスク画像データM1を掛けて得られる画像データには電車が存在することになる。

【0044】そこで軌道2内部の各画素値の合計値と所定値とを制御手段51で比較して所定値以上となったことで電車が接近していると判定する。差分画像データC1に軌道2内のマスク画像データM1を掛けて得られる画像データに電車が存在せず、電車が接近していないと判断した時には、演算手段54では、差分画像データC1の2値化処理を行い、図5(g)に示す2値画像データC2を得る。又演算手段54では図5(g)に示す2値画像データC2のラベリング処理を行い、ラベリングデータC3を得、式(1)～式(3)を用いて検出物の実際の高さH、幅Wを推定する。

【0045】そして、実際の高さH、幅Wとしきい値とを制御手段51で比較して検出物の特定が行われる。そして、例えばしきい値を人間の場合に設定した場合、検出物のうち人間以外のものを演算手段54で除去したラベリングデータC4を得る。このラベリングデータC4に、図5(d)に示すホーム1内のマスク画像データM2を演算手段54で掛け合わせてホーム上データC5を得、ホーム1に存在する検出物を抽出できる。更に演算手段54ではホーム上データC5に図5(d)に示すホーム1の端部のマスク画像データM3を掛け合わせ、ホーム1の端部に検出物が存在する場合は、検出物が抽出され、制御手段51でホーム1の端部に検出物有と判定される。

【0046】又ホーム上データC5において、ホーム1に存在する検出物の数を演算手段54で計算し、制御手段51で規定値と比較して、ホーム1に存在する検出物の軌道2上への落下予測を行うことができる。又演算手段54でラベリングデータC4に図5(b)に示す軌道2内のマスク画像データM1を掛け、軌道2内に存在する検出物を抽出できる。

【0047】この様にホーム1上の検出物、軌道2内の検出物を抽出し、警報ブザー7により駅員に通告し、駅員はカメラ3が撮影した画像及び注意情報が表示されたモニタ6を確認することで、安全措置をとることができる。

【0048】尚モニタ6と連動して自動案内装置により

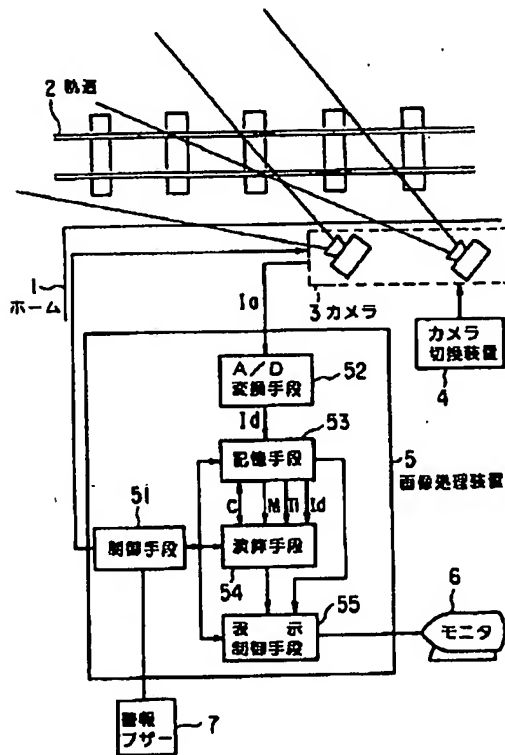
注意を促すようにしてもよい。更に湾曲したホーム1も複数台のカメラの組み合わせや、カメラ3をホーム1側及び壁側に取り付けることにより、撮影エリアにもれがないようにすることも可能である。

【0049】

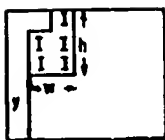
【発明の効果】以上説明したように請求項1乃至請求項4記載の発明によれば、カメラよりホーム及び軌道内を監視し、検出物の内容を識別することができるので、ホーム上での特に人の位置、密集度を求めることにより軌道内への落下を防止することができ、又軌道内に万一ホームから人などが落下してしまった場合も早期発見することができ、安全措置をとることができる軌道内監視装置及びブラットホーム監視装置を提供できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】



【図4】



【図1】本発明の一実施例を示す軌道内監視装置及びブラットホーム監視装置の全体構成図。

【図2】図1に示す軌道内監視装置及びブラットホーム監視装置の処理の流れを示すフローチャート。

【図3】ラベリング処理の説明図。

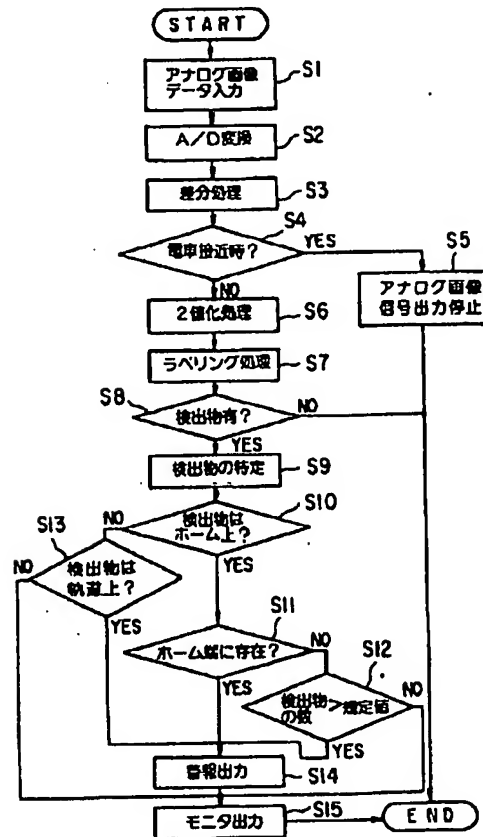
【図4】検出物の実際の大きさの推定方法を説明するための図。

【図5】画像処理装置の処理の流れを示す図。

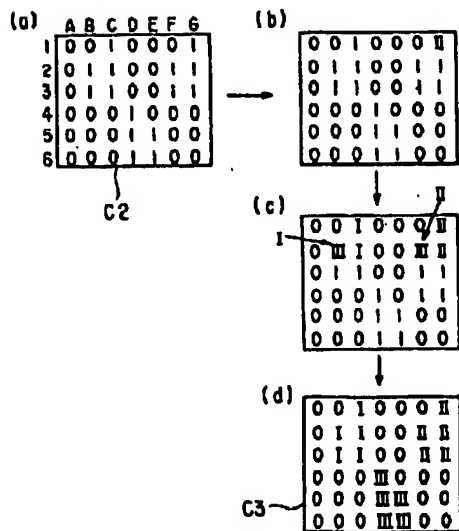
【符号の説明】

1…ホーム、2…軌道、3…カメラ、4…カメラ切換装置、5…画像処理装置、6…モニター、7…警報プザー、51…制御手段、52…A/D変換手段、53…記憶手段、54…演算手段、55…表示制御手段。

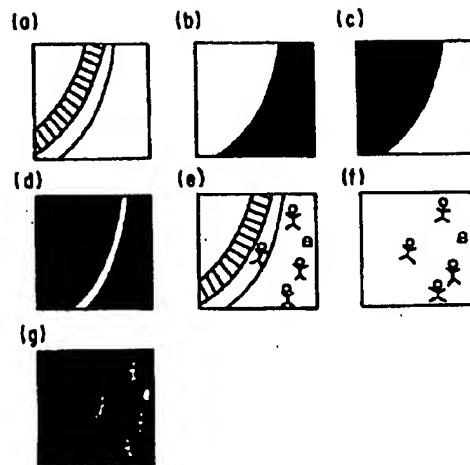
【図2】



【図3】



【図5】



フロントページの続き

(72)発明者 小島 知
東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社
東芝本社事務所内

(72)発明者 苗村 健二郎
東京都府中市東芝町1番地 株式会社東芝
府中工場内

(72)発明者 井上 洋一
東京都府中市東芝町1番地 株式会社東芝
府中工場内